

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Patent

Customer No. 31561
Application No.: 10/605,807
Docket No. 10932-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Lee et al.
Application No. : 10/605,807
Filed : Oct. 28, 2003
For : DISPLAY UNIT OF AN ACTIVE-MATRIX ORGANIC
LIGHT EMITTING DISPLAY
Examiner :
Art Unit : 2674

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:
092122813, filed on: 2003/08/20.

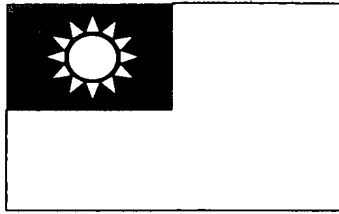
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: March 10, 2004

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 20 日
Application Date

申請案號：092122813
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 1 月 16 日
Issue Date

發文字號：09320052640
Serial No.

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

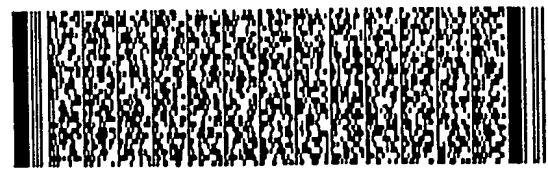
(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|------------|----|--|
| 一、 發明名稱 | 中文 | 主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元 |
| | 英文 | Display unit of the active matrix organic light emitting diode |

| | | |
|--------------------|-------------|---|
| 二、 發明人 (共3人) | 姓名 (中文) | 1. 李信宏 2. 蕭調宏 |
| | 姓名 (英文) | 1. Hsin-Hung Lee 2. Tiao-Hung Hsiao |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中文) | 1. 台北市龍江路155巷15號4樓之1 2. 高雄縣鳳山市南進四街32巷4號 |
| | 住居所 (英文) | 1. 4F-1, No. 15, 15 Alley, Lung-Chiang Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C. 2. No. 4, Lane 32, Nanjin 4th St., Fengshan City, Kaohsiung, Taiwan 830, R.O.C. |

| | | |
|--------------------|----------------------|--|
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或姓名 (中文) | 1. 友達光電股份有限公司 |
| | 名稱或姓名 (英文) | 1. Au Optronics Corporation |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (營業所) (中文) | 1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英文) | 1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C. |
| | 代表人 (中文) | 1. 李焜耀 |
| | 代表人 (英文) | 1. Kun-Yao Lee |

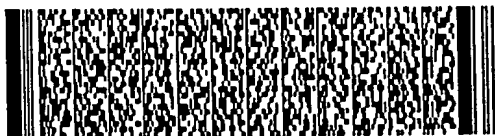


| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|----------------------|--|
| 一、 發明名稱 | 中文 | |
| | 英文 | |
| 二、 發明人 (共3人) | 姓名 (中文) | 3. 陳韻升 |
| | 姓名 (英文) | 3. Yun-Sheng Chen |
| | 國籍 (中英文) | 3. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中文) | 3. 高雄市三民區陽明路301巷11弄1號 |
| | 住居所 (英文) | 3. No. 1, Alley 11, Lane 301, Yangming Rd., Sanmin Chiu, Kaohsiung, Taiwan 807, R. O. C. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或姓名 (中文) | |
| | 名稱或姓名 (英文) | |
| | 國籍 (中英文) | |
| | 住居所 (營業所) (中文) | |
| | 住居所 (營業所) (英文) | |
| | 代表人 (中文) | |
| | 代表人 (英文) | |



四、中文發明摘要 (發明名稱：主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元)

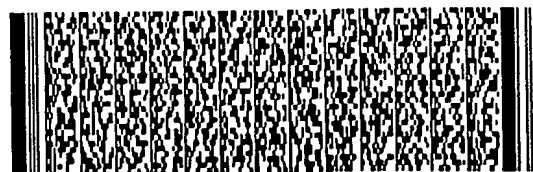
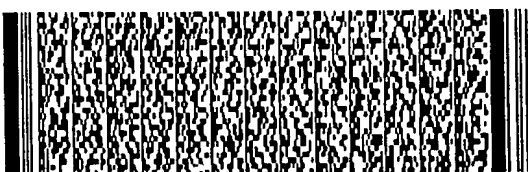
一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，其包括第一電晶體、第二電晶體與有機發光二極體。其係使用臨界電壓值較低之P型低溫多晶矽薄膜電晶體來降低其操作時所需之閘-源電壓，以使得第二電晶體能長時間提供較穩定之汲極電流，進而延長有機發光二極體之發光時間。

伍、(一)、本案代表圖為：第____1____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元：100，第一電晶體：110，第二電晶體：120，有機發光二極體：130。

六、英文發明摘要 (發明名稱：Display unit of the active matrix organic light emitting diode)

A display unit of the active matrix organic light emitting diode, it comprises a first transistor, a second transistor and an organic light emitting diode. The display unit uses the P-type low temperature poly-Si which has lower threshold voltage to reduce the gate-source voltage and then to extend the light emitting time of the organic light emitting diode.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

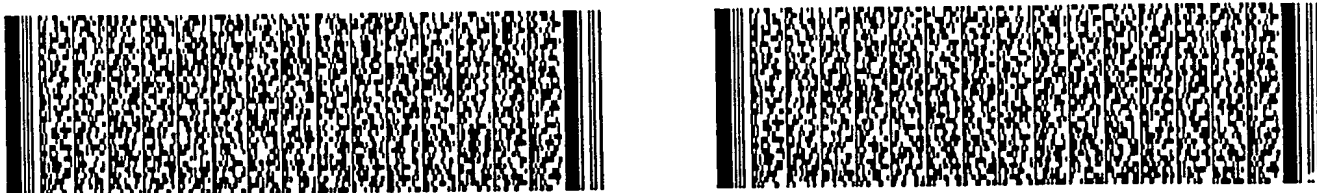
本發明是有關於一種顯示器之顯示單元，且特別是有關於一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元。

先前技術

在有機電激發光的技術被發展出來之後，有機電激發光顯示器初期階段均以低階的被動式驅動 (Passive Drive) 為主，爾後則朝向高階的主動式驅動 (Active Drive) 有機電激發光顯示器之方向發展。主動式驅動有機電激發光顯示器的產生是因為被動式驅動元件的發光效率和壽命會隨著顯示器尺寸和解析度的增加而大幅度地降低，這是與主動式驅動的薄膜電晶體液晶顯示器

(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 簡稱TFT-LCD) 不相同的地方。主動式驅動的TFT-LCD因液晶受電壓值的控制而決定其色彩灰階 (Gray)，其陣列式電路內一個畫像素只含有一個薄膜電晶體和一個電容，而薄膜電晶體的功能在於開關作用，因而對陣列電路內各薄膜電晶體特性均勻的要求較不嚴；但主動式驅動的有機發光二極體之發光顯示面板 (Organic Light Emitting Diode, 簡稱OLED)，則因有機發光二極體之發光顯示面板是電流驅動的屬性，其色彩灰階的均勻性直接地影響到面板的均勻度，此乃因為低溫多晶矽薄膜電晶體技術中之雷射退火製程不易掌控到全面均勻性。

請參考第3圖，其繪示習知一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元之電路圖。在第3圖中，主動式矩



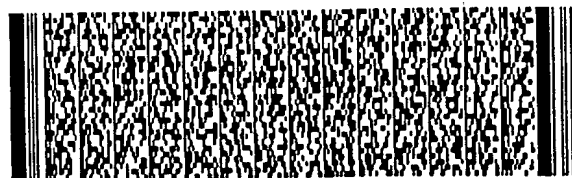
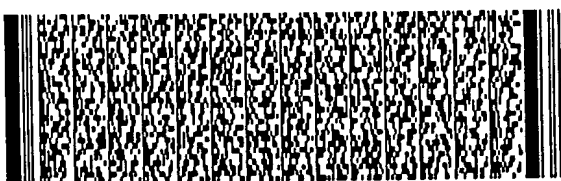
五、發明說明 (2)

陣驅動有機發光顯示器之顯示單元300包括有第一電晶體310、第二電晶體320與有機發光二極體330。其中，第一電晶體310與第二電晶體320為P型低溫多晶矽薄膜電晶體(LTPS-TFT)或N型低溫多晶矽薄膜電晶體或Si薄膜電晶體。

習知之主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元300其動作為第一電晶體310接收到閘極驅動電路傳來之定址信號後，即根據定址信號決定是否導通第一電晶體310。當第一電晶體310被導通後，顯示信號才得以經第一電晶體310傳送至第二電晶體320之閘極。而第二電晶體320之閘極接收到顯示信號後，即導通第二電晶體320，並使得電源能供給電流。此時，有機發光二極體330則在接收到第二電晶體320傳來之汲極電流後發光。

在上述之三種薄膜電晶體中，習知之P型低溫多晶矽薄膜電晶體因其臨界電壓值較高，而使得P型低溫多晶矽薄膜電晶體在操作時即需要較高之閘-源電壓，使得P型低溫多晶矽薄膜電晶體之電子或電洞受到高閘-源電壓之影響，而撞擊Si-H鍵結，而產生所謂的懸空鍵，進而使得供給至有機發光二極體330之汲極電流在經過一段時間後衰退幅度很大，造成有機發光二極體330之亮度降低。

請接著參考第4圖，其繪示習知一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元之薄膜電晶體之常規化後之汲極電流-電流供給時間之曲線圖。在第4圖中，縱座標所示為經常規化後之P型低溫多晶矽薄膜電晶體之汲極電流



五、發明說明 (3)

(汲極電流之初始值為2微安培)。由第4圖所知，P型低溫多晶矽薄膜電晶體在經過1200小時之使用時間後，其汲極電流之值僅約為初始汲極電流的60%，其衰退之幅度相當大，而汲極電流的下降也代表了有機發光二極體之亮度亦隨之下降。

綜合以上所述，習知之主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元因使用臨界電壓值較高之P型低溫多晶矽薄膜電晶體，造成在使用一段時間後，有機發光二極體之發光亮度即會因汲極電流值的下降，而降低其亮度。

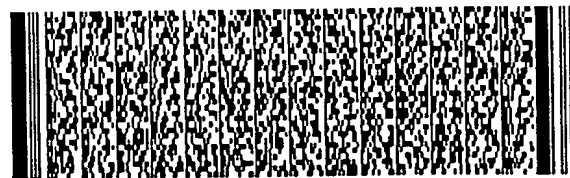
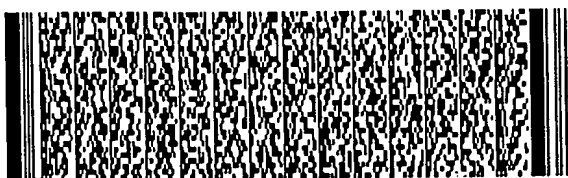
發明內容

因此本發明的目的就是在提供一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，其在於降低P型低溫多晶矽薄膜電晶體之臨界電壓，以使操作時之閘-源電壓得以降低，進而使穩定供給汲極電流之時間能延長，以避免有機發光二極體在使用一段不長的時間後即降低其亮度。

本發明提出一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，此顯示單元包括第一電晶體、第二電晶體以及有機發光二極體。

依照本發明的較佳實施例所述，上述之第一電晶體係根據由其閘極所接收之第一驅動信號，以決定是否導通第二信號。其中，第一電晶體為P型之低溫多晶矽薄膜電晶體，且第一電晶體之臨界電壓之絕對值係介於2伏特到5伏特之間。

依照本發明的較佳實施例所述，上述之第二電晶體係



五、發明說明(4)

由其閘極接收第一電晶體導通後傳來之第二信號，並根據此第二信號決定是否導通第二電晶體所耦接之電源。其中，第二電晶體為P型之低溫多晶矽薄膜電晶體，且第二電晶體之臨界電壓之絕對值係介於2伏特到5伏特之間。

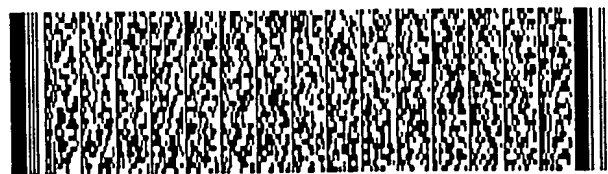
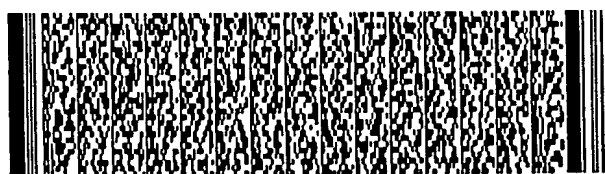
依照本發明的較佳實施例所述，上述之有機發光二極體係在第二信號導通第二電晶體之後，接收由第二電晶體所導通之電源而發光。

本發明採用臨界電壓值較低之P型之低溫多晶矽薄膜電晶體，所以在要求同樣之汲極電流下，可隨較低之臨界電壓值而減少操作時所需之閘-源電壓，進而增加供給較穩定電流值之汲極電流的時間，以使有機發光二極體長時間能保持其亮度。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式：

請參照第1圖，其繪示繪示依照本發明一較佳實施例的一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元之電路圖。在第1圖中，此主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元100包括有第一電晶體110、第二電晶體120以及發光二極體130，這三者之耦接關係為，第一電晶體110分別耦接至第一驅動信號、第二信號第二電晶體120之閘極，而第二電晶體120則耦接至電源與發光二極體130之輸入端，發光二極體130則耦接至接地端。



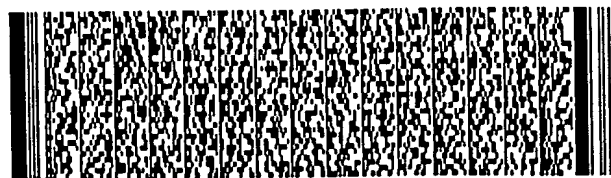
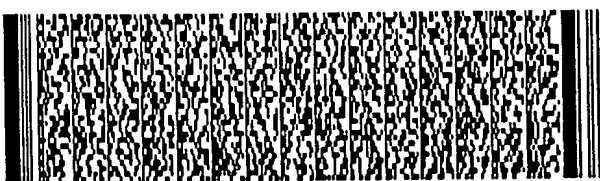
五、發明說明 (5)

其中，如熟悉此技藝者可輕易知曉，第一電晶體110可以是P型低溫多晶矽薄膜電晶體，第二電晶體可以是P型低溫多晶矽薄膜電晶體。且第一驅動信號可以是由閘極驅動電路（未繪示）所發出之定址信號（順次掃描信號），第二信號可以是由資料驅動電路（未繪示）所發出之顯示信號（類比階調信號），但不以此為限。

在本實施例中，此主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元100之動作為當第一電晶體110接收到第一驅動信號時，即根據第一驅動信號決定是否導通第一電晶體110。當第一驅動信號導通第一電晶體110後，第二信號才得以被傳送至第二電晶體120之閘極。第二電晶體120接著被導通，因此第二電晶體120所耦接之電源得以供給至發光二極體130之輸入端，並使得發光二極體130發光。其中，由電源所供給第二電晶體120之電流，如熟悉此技藝者可輕易知曉，其為汲極電流（ I_d ），而汲極電流之大小可由以下公式求出：

其中， C_i 為每單位面積的閘極電容， W 為電晶體通道之寬度， L 為電晶體通道之長度， μ 為電荷子移動率， V_{gs} 為閘-源電壓， V_{th} 為臨界電壓。

在以上所述之公式中，可以清楚知道影響汲極電流 I_d 之因素很多，如電晶體通道之寬度 W 、電晶體通道之長度 L 、閘-源電壓 V_{gs} 或臨界電壓 V_{th} 等。在習知之各家薄膜電晶體廠商，其均為研究如何在製程中改變電晶體通道之寬度或長度，以彌補汲極電流 I_d 之下降。然而，本發明與習

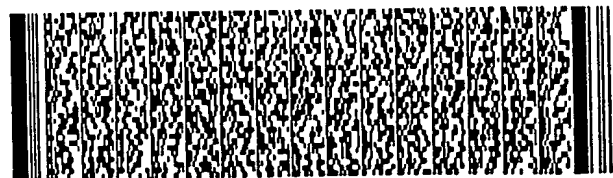
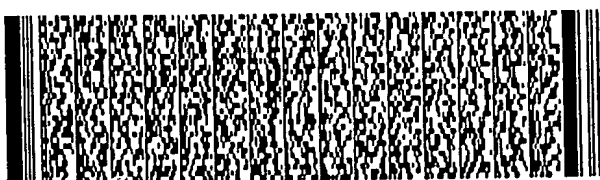


五、發明說明 (6)

知之不同處為降低 $(V_{gs} - V_{th})^2$ 之臨界電壓值，使得操作時之閘-源電壓亦可隨之降低，減少了電子或電洞撞擊 Si-H 鍵結之機率，避免造成懸空鍵。因此，當所需之汲極電流為固定，且臨界電壓越小時，則操作時所需之閘-源電壓也越小。因此，在本實施例中，第一電晶體 110 與第二電晶體 120 之臨界電壓值之絕對值則為介於 2 伏特到 5 伏特之間且更可介於 2.5 伏特到 3.5 伏特之間。

在本發明之較佳實施例中，臨界電壓的下降可以降低第二電晶體 120 內之電子或電洞所受之閘-源電壓的影響，而使得第二電晶體 120 能供給較穩定電流值之汲極電流給有機發光二極體 130，使得發光二極體 130 得以長時間的保持其亮度。

請繼續參考第 2 圖，其繪示依照本發明一較佳實施例的一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之薄膜電晶體之常規化後之汲極電流-電流供給時間曲線圖。在第 2 圖中，縱向座標為常規化後之汲極電流，橫向座標為電流供給時間，且 ● 所連成之曲線為 P 型低溫多晶矽薄膜電晶體之臨界電壓值為 -5.17 伏特，■ 為所連成之曲線為 P 型低溫多晶矽薄膜電晶體之臨界電壓值為 -3.33 伏特，△ 所連成之曲線為 P 型低溫多晶矽薄膜電晶體之臨界電壓值為 -2.41 伏特。其中，P 型低溫多晶矽薄膜電晶體之所施加之閘極電壓為 -15 伏特，汲極電壓為 -12 伏特，調整各自之源極電壓為 -2.83 伏特、-4.63 伏特與 -6.42 伏特，以使得三個 P 型低溫多晶矽薄膜電晶體之初始之汲極電流均為 100 微安培，



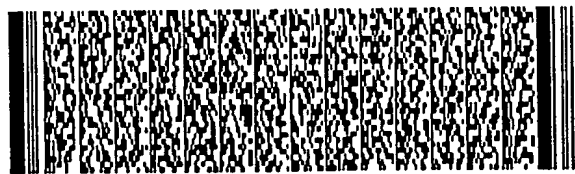
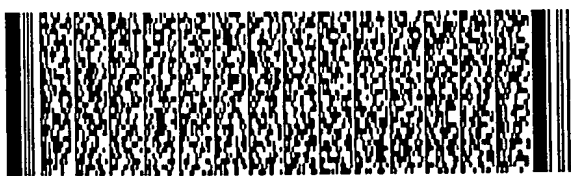
五、發明說明 (7)

在第2圖中所示則為經常規化後之汲極電流。此量測時間為1000秒，且每隔200秒即測量一次各自之汲極電流之數值。

在本實施例中，可發現臨界電壓值越低之P型低溫多晶矽薄膜電晶體在經過1000秒之使用後，其汲極電流衰退之幅度越小，換言之則為此種臨界電壓值較低之P型低溫多晶矽薄膜電晶體，因其臨界電壓值較低，使得操作時之閘-源電壓亦可隨之降低，減少了電子或電洞撞擊Si-H鍵結之機率，避免造成懸空鍵。因此，此種臨界電壓值較低之P型低溫多晶矽薄膜電晶體能提供較穩定電流值之汲極電流給有機發光二極體。

綜合以上所述，本發明之主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，因使用臨界電壓值較低之P型低溫多晶矽薄膜電晶體，可使得有機發光二極體所接收到之汲極電流值較為穩定，因此可使得有機發光二極體可長時間維持其亮度。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖繪示依照本發明一較佳實施例的一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元之電路圖。

第2圖繪示依照本發明一較佳實施例的一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之薄膜電晶體之常規化後之汲極電流-電流供給時間曲線圖。

第3圖係習知一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元之電路圖。

第4圖係習知一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元之薄膜電晶體之常規化後之汲極電流-電流供給時間之曲線圖。

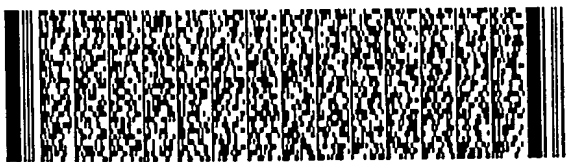
圖式標記說明：

100, 300 : 主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元

110, 310 : 第一電晶體

120, 320 : 第二電晶體

130, 330 : 有機發光二極體



六、申請專利範圍

1. 一種主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，包括：

一第一電晶體，根據由閘極所接收之一第一驅動信號決定是否導通一第二信號；

一第二電晶體，由閘極接收該第二信號，並根據該第二信號決定是否導通一電源；以及

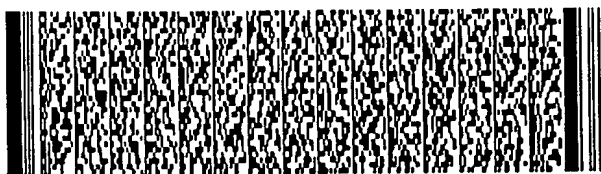
一有機發光二極體，接收由該第二電晶體所導通之電源而發光；

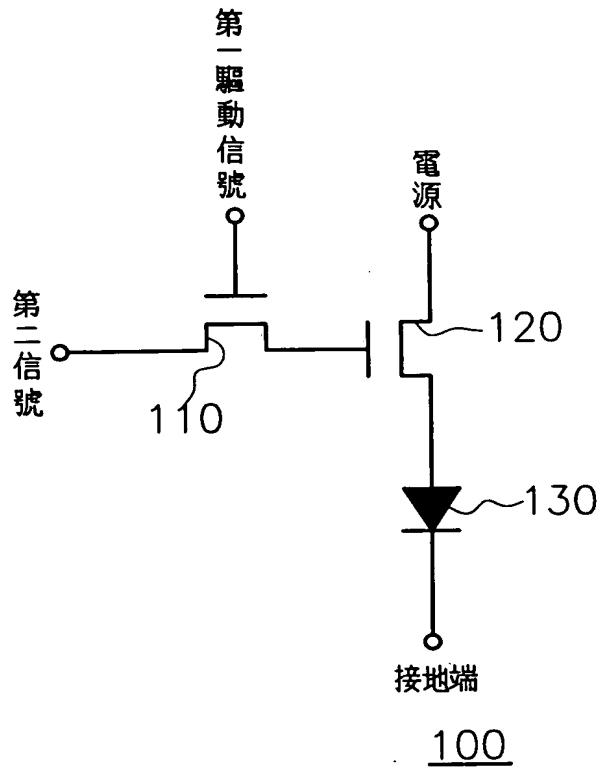
其中，該第二電晶體為P型電晶體，且該第二電晶體之臨界電壓之絕對值係介於2伏特到5伏特之間。

2. 如申請專利範圍第1項所述之主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，其中該第二電晶體之臨界電壓之絕對值係介於2.5伏特到3.5伏特之間。

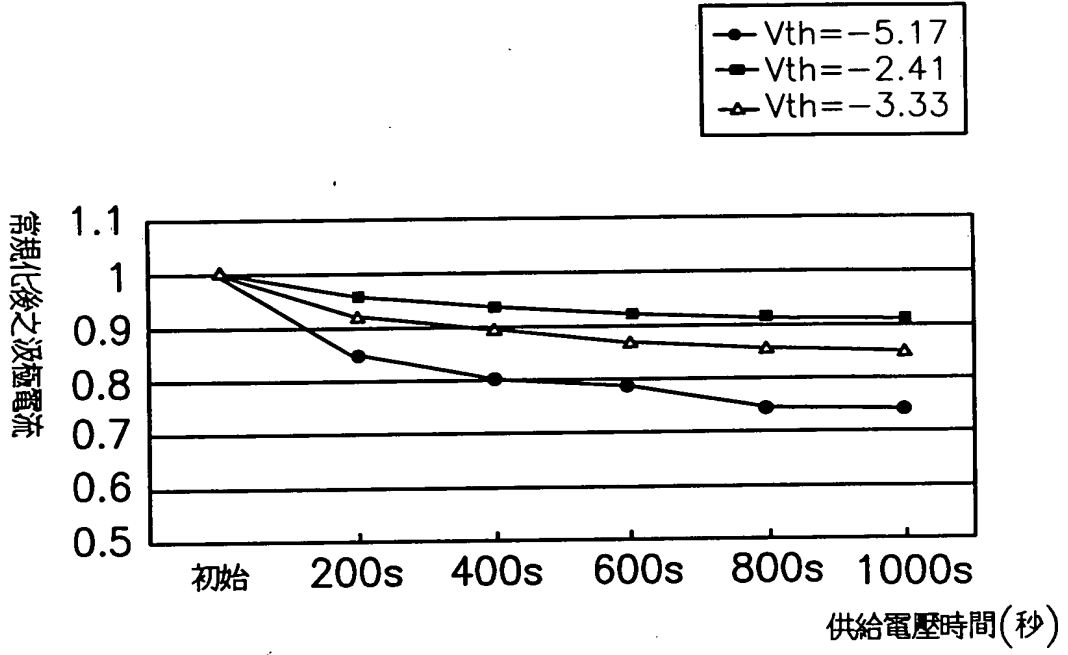
3. 如申請專利範圍第1項所述之主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，其中該第一電晶體為P型電晶體，且該第一電晶體之臨界電壓之絕對值係介於2伏特到5伏特之間。

4. 如申請專利範圍第3項所述之主動式矩陣驅動有機發光顯示器之顯示單元，其中該第一電晶體之臨界電壓之絕對值係介於2.5伏特到3.5伏特之間。

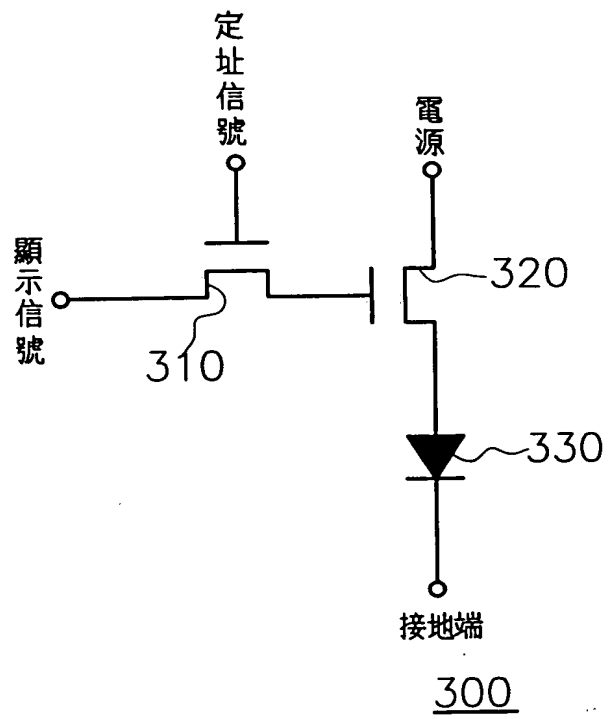




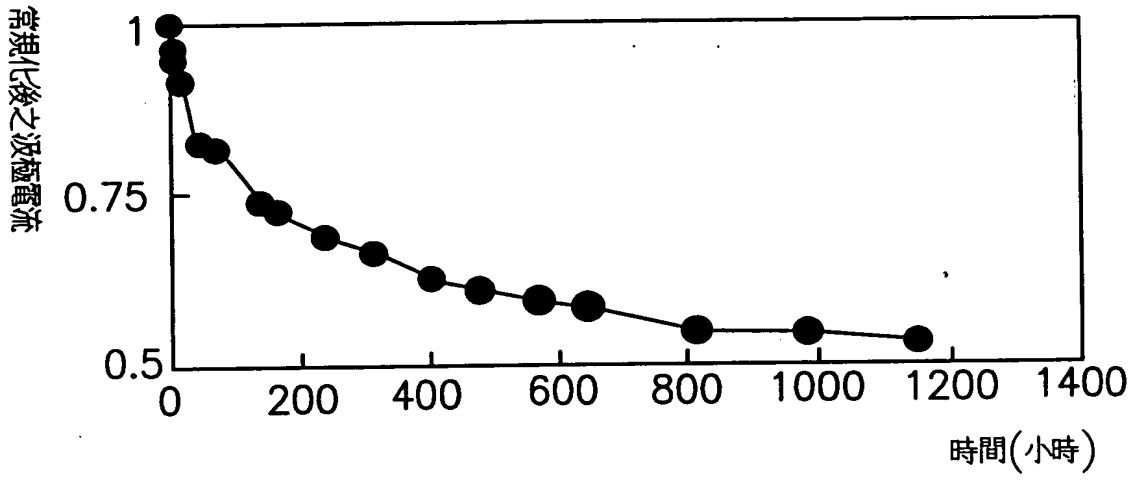
第 1 圖



第 2 圖

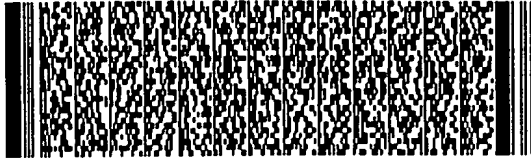


第 3 圖



第 4 圖

第 1/13 頁



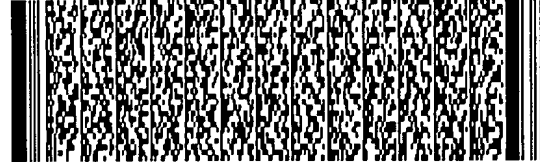
第 1/13 頁



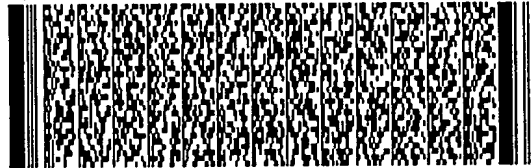
第 2/13 頁



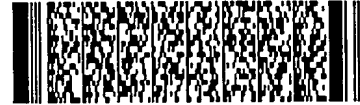
第 3/13 頁



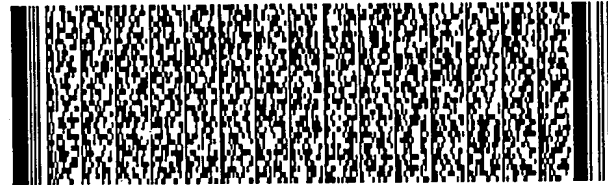
第 3/13 頁



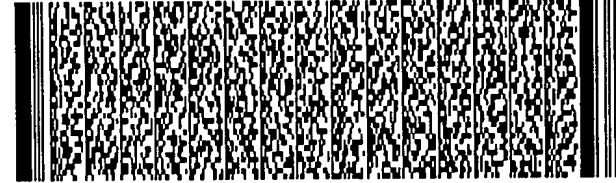
第 4/13 頁



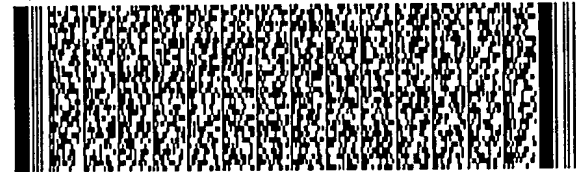
第 5/13 頁



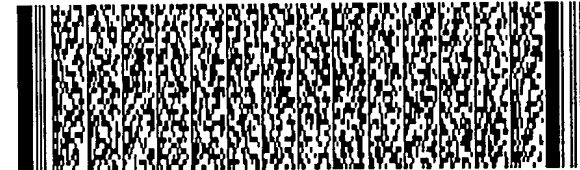
第 5/13 頁



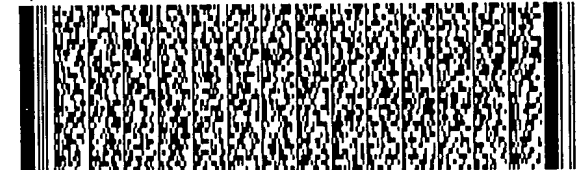
第 6/13 頁



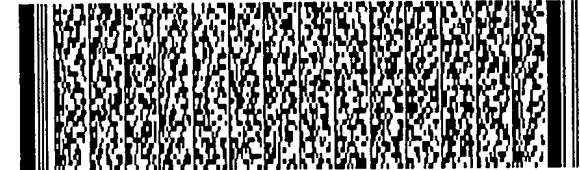
第 6/13 頁



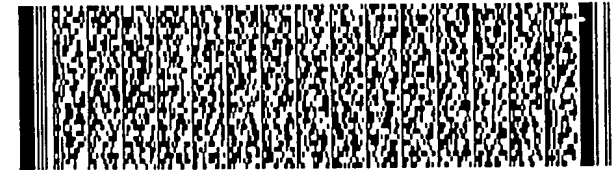
第 7/13 頁



第 7/13 頁



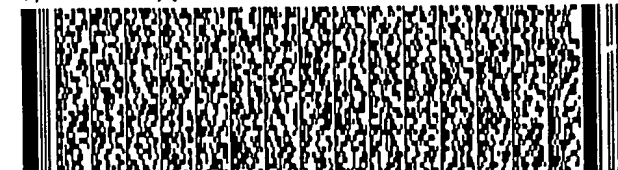
第 8/13 頁



第 8/13 頁



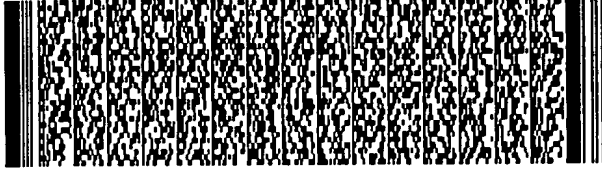
第 9/13 頁



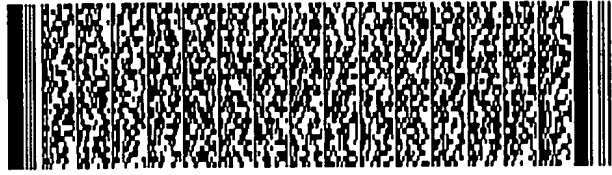
第 9/13 頁



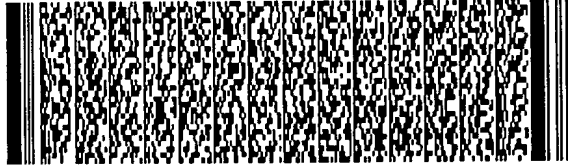
第 10/13 頁



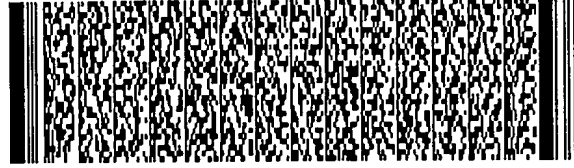
第 10/13 頁



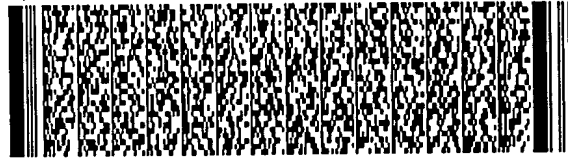
第 11/13 頁



第 11/13 頁



第 12/13 頁



第 13/13 頁

